UNIDAD DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

¿Es el dinero un mecanismo de memoria social?

Wilfredo Toledo

Ensayos y Monografías
Número 98
enero 2000

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN CAYEY
Biblioteca
1967

CPR
HG
221.3
T654
2000
c.1

Unidad de Investigaciones Económicas, Departamento de Economía
Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras
Apartado Postal 23345, San Juan, Puerto Rico 00931-3345
Tel. (1-787)764-0000 ext. 2451 Fax. (1-787)763-5599
E-mail: economia@upracd.upr.clu.edu

¿Es el dinero un mecanismo de memoria social?

Wilfredo Toledo*

I. Introducción

Un asunto fundamental en economía monetaria es el desarrollo de una teoría endógena sobre la existencia del dinero. Por una teoría endógena se entiende un modelo donde el dinero surja en forma natural y no como una imposición externa. Desarrollar tal teoría requiere que se determine cuál es la diferencia entre las economías artificiales similares a las propuestas por Arrow-Debreu y las reales donde (contrario a las primeras) se demanda dinero. En los modelos de equilibrio general se realiza el intercambio sin necesidad de dinero, y se puede demostrar que el equilibrio competitivo es eficiente desde el punto de vista paretiano. Por tanto, es pertinente preguntarse qué tipo de fricción ocurre en este tipo de economía que es eliminada con la existencia del dinero; o sencillamente, por qué el dinero es esencial.

Dos características fundamentales del dinero *fiat* son la inconvertibilidad y su falta de valor intrínseco[1]. Inconvertibilidad implica que el que acuña dinero no promete que el mismo será convertido en algo distinto (oro, cebada, etc.) en el futuro. Sin valor intrínseco significa que el dinero nunca es deseado porque será consumido. Esto es, el dinero *fiat* no debe ser un argumento ni en la función de utilidad ni en la función de producción. El que demanda dinero lo hace porque piensa que en el futuro éste será intercambiado por otro bien.

¿Si el dinero es incorvertible y no tiene valor intrínseco, entonces cómo justificar la utilización del dinero en las economías monetarias? El reto teórico en economía monetaria es, la construcción de una economía artificial, que sea una buena aproximación de las economías reales, donde una mercancía sin valor intrínseco tenga un precio positivo en el intercambio. Este asunto ha sido tratado en la literatura de distintas formas: i) presumir que el dinero directamente produce utilidad y es un argumento de la función de preferencia; ii) imponer costos de transacciones que den paso a la demanda por dinero; iii) considerar el dinero como cualquier otro activo que se utiliza para intercambiar recursos intertemporalmente; y, iv) imponer restricciones legales que aseguren el uso del dinero.

La primera estrategia, que el dinero produce utilidad, implica ignorar las propiedades de incorvertibilidad y ausencia de valor intrínseco del dinero *fiat*. Solo se considera el dinero-mercancía. La imposición de costos de transacciones es la razón que aparece en los libros de textos de economía para justificar la demanda por dinero. Veremos más adelante, sin embargo, que esta estrategia ha sido muy difícil de modelar en un sistema de equilibrio general. Estas dos razones para mantener dinero las denominaremos como la teoría tradicional.

---

* Catedrático Asociado, Departamento de Economía, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

[1]Otra característica es que no se incurren costos en su producción, ver Wallace (1980).

La tercera estrategia, tratar el dinero como otro activo que permite intercambiar riqueza de un período a otro, ha sido modelada con éxito en los modelos de generaciones entrelazadas propuestos originalmente por Samuelson (1958). La última razón, imponer restricciones legales, no ha sido objeto de mucho examen en la literatura de macroeconomía monetaria[2].

Dos enfoques más recientes que discutiremos en este ensayo son la visión institucionalista sobre el origen del dinero, y un nuevo enfoque que está siendo discutido en la literatura de los últimos años que considera el dinero como un adelanto tecnológico o memoria social. Este último enfoque constituye una teoría endógena sobre la existencia del dinero que ha generado un cúmulo considerable de artículos, por lo que se analiza con algún detalle en este trabajo.

El objetivo de este ensayo es hacer accesible a economistas no monetarios esta discusión sobre el origen del dinero que se ha dado solapadamente en la literatura macroecómica[3], y que no ha sido captada en los textos de macroeconomía, moneda y banca, o teoría monetaria. Abordamos el tema enmarcándolo en los principales paradigmas que se han utilizado para examinar el asunto. Sin embargo, el artículo no pretende ser una revisión exhaustiva de la literatura sobre el tema, sino una discusión (no técnica) de las principales ideas sobre éste.

II. La teoría tradicional (dinero para transacciones)

La teoría neoclásica sobre el origen del dinero es una deducción lógica que comienza comparando una economía de trueque con una economía monetaria. Esta se presenta a continuación.

Considere dos tipos de economías. En cada una de estas economías existe un grupo grande de individuos cada uno de los cuales produce sólo pocos bienes distintos. Cada individuo desea consumir distintos tipos de bienes, pero en cualquier período desean comprar sólo pocos bienes. Suponga que cuando las personas quieren hacer intercambio se encuentran unas a otras en forma aleatoria. En cada reunión puede ser que los individuos no pueden adquirir algunos o todos los bienes de la otra parte. Las economías varían, no obstante, en un aspecto fundamental.

[2]De los pocos artículos sobre el tema sobresalen Wallace (1983) y Engenier y Bernhart(1991).

[3]Ver por ejemplo la Conferencia sobre Modelos de Economías Monetarias auspicida por el Banco de la Reserva Federal de Minneapolis, publicada en John H. Kareken y Neil Wallace (1980) Models of Monetary Economies. Federal Reserve Bank of Minneapolis.

La primera economía es una economía de trueque (no existe dinero). En este tipo de economía los agentes económicos tienen que dedicar mucho tiempo en buscar con quien intercambiar los bienes. Se necesita conseguir alguien que demande el producto que se ofrece y ofrezca el producto que demanda la otra parte. Esta situación fue denominada por Jevons como "doble coincidencia" de necesidades.

En la segunda economía existe un bien duradero y transportable que es generalmente aceptado como medio de intercambio. En este tipo de economía, denominada monetaria, se facilita el intercambio y por tanto se aumenta la eficiencia. Se dice entonces que el dinero lubrica la maquinaria económica. Aseveración que implica que existe alguna fricción (algo que limite el intercambio), situación que no sucede en los modelos de equilibrio general.

A base de esta construcción lógica se deduce entonces que el dinero se originó de la siguiente forma. La especialización de los recursos de producción incrementó la eficiencia del proceso productivo por lo que se reemplazó la producción de autosuficiencia y surgió el intercambio. La economía de trueque es entonces reemplazada por una economía donde existe el dinero-mercancía y luego por el dinero fiat. Hicks (1967) afirma que la evolución del dinero se puede ver como un intento persistente por reducir los costos de transacciones asociados al intercambio.

En esta teoría el dinero se demanda principalmente para propósitos de transacción, distintos modelos se han construidos para incorporar de una manera formal este planteamiento. Un ejemplo, es el modelo de inventario de la demanda por dinero para transacción (Baumol 1952 y Tobin 1956). Otro tipo de modelo mucho más general el modelo de *cash in advance* propuesto por Clower (1967).

Esta clase de modelo no explica el origen del dinero sino que se impone una restricción que implica que para realizar transacciones es necesario usar dinero. Como afirmaba Clower "goods buy money and money buys goods, but goods don't buy goods". Lo que puede traducirse en forma liberal como "si quiere realizar intercambios tiene que usar dinero", claramente esto no constituye una teoría endógena del dinero.

El modelo de dinero para transacción planteado por Clower fue popularizado por Lucas (1980) y Lucas y Stokey (1987) al añadirle la dimensión de tiempo e incertidumbre al problema planteado por el Clower. Este modelo ha sido en la últimas décadas uno de los modelos de dinero más utilizado en la literatura macroeconómica. Una caracterítica importante de esta economía es que para consumir es necesario mantener dinero. Las siguientes ecuaciones resumen el modelo:

$$\text{Max } \Sigma\beta^t u(C_t, \Phi_t) \qquad (1)$$

sujeto a:

$$M_F = M - PC + PY \qquad (2)$$

$$M \geq PC \qquad (3)$$

donde: la sumatoria va desde cero hasta infinito; β es el factor de descuento; $u(C_t, \Phi_t)$ es la función de utilidad del agente representativo que depende del consumo (C_t) y de un elemento estocástico (Φ_t); M_F es la cantidad de dinero al final del período; PC es el consumo a precios corrientes; PY es el ingreso nominal; y, M es la cantidad de dinero al inicio del período.

La ecuación (2) es la restricción presupuestaria, mientras que la (3) es la restricción de *cash in advance*. La ecuación (3) implica que para consumir es necesario mantener dinero.

La solución de este problema genera una ecuación para la dinámica del consumo, y la demanda de dinero para transacción. Además este modelo se ha especializado para examinar distintos asuntos (como inflación y política económica) dentro de las economías monetarias y constituye uno de los modelos estándares en teoría monetaria.

Otra forma en que se ha explicado la existencia del dinero es incluyendo dinero en la función de utilidad como fue propuesto por Patinkin (1965) y Sidrauski (1967). La demanda por dinero en este tipo de modelo surge debido al supuesto de que dinero es un argumento en la función de utilidad. Así que, esta demanda se trata como la demanda de cualquier otro bien o servicio. Esta forma de modelar la demanda por dinero ha sido objeto de varias críticas. Como se mencionó, hay que reconocer que el dinero no provee utilidad directamente sino a través de los bienes que se pueden obtener con éste. Al incluir tanto los bienes como el dinero en la función de utilidad se incurriría, en una doble contabilidad. Una respuesta a esta crítica es ofrecida por Hansen (1970). Hansen argumenta que el dinero además de intercambiarse por bienes rinde un servicio de transacción[4] por lo que se debe incluir en la función de preferencias.

Otra crítica levantada a estos modelos es que para incluir el dinero en la función de utilidad es necesario incluir su precio, así que los balances reales y no el dinero nominal es lo que pudiera ser argumento en la función de utilidad.

Resumen

La teoría monetaria tradicional ha sido incapaz de generar un modelo de dinero endógeno. La existencia del dinero ha sido justificada, por racionalizaciones fuera de los modelos, en modelos parciales de la economía (esto es modelar sólo la demanda por dinero) o forzando la utilización de dinero.

[4]Este punto fue planteado también por King y Plosser (1984), pero utilizando dinero interno.

III. El dinero en los modelos de genaraciones entrelazadas (MGE)

Este análisis ha propuesto originalmente por Samuelson (1958) ante su insatisfacción con los modelos de la demanda por dinero existentes en ese momento. Samuelson trata de armonizar los modelos de equilibrio general con los modelos de demanda por dinero. El MGE ha sido utilizado principalmente por Neil Wallace, ver Wallace (1980) para su utilización en teoría monetaria y McCandles y Wallace (1991) como una forma alterna de modelar las economías. Wallace (1980) propone el modelo de generaciones entrelazadas para examinar el rol del dinero en la economía y por consiguiente su origen. Para entender este planteamiento comencemos planteando la estructura general de los MGE.

El Ambiente

Considere una economía compuesta por N individuos, los cuales viven por dos períodos. En el primer período de su vida a los individuos se les llama jóvenes y en el segundo se les denominan viejos. Presuma que la economía comienza en el período 1 y que en cada período ($t \geq 1$) nacen N_t individuos. Los individuos nacidos en los períodos 1,2,... se le denomina como las generaciones futuras de la economía. Además en el primer período hay N_0 miembros inicialmente viejos.

Las preferencias de los individuos pueden ser representadas por una función que depende del consumo en los dos períodos que tienen de vida los agentes (1,2). Esta se puede definir como:

$$U(C^i_{1,t},C^i_{2,t}) \qquad (4)$$

donde, $C^i_{r,s}$ es el consumo del individuo "i" de la generación "s" en el período "r"; y se presume que la función de preferencias tiene las propiedades regulares. El objetivo de los agentes económicos es maximizar su función de preferencias intertemporal.

Comencemos con una economía donde no existe dinero y a cada uno de los individuos se les dota con "y" unidades de un bien cuando son jóvenes. Este bien que puede ser consumido pero no almacenado.

Equilibrio en la economía sin dinero

El problema económico en este ambiente es poder contar con algún nivel de consumo en el segundo período de vida. Bajo esta situación pudiera existir una solución centralizada. Si existiera un planificador central benévolo, éste pudiera realizar distribuciones entre los miembros de las distintas generaciones tomando como objetivo la maximización de la utilidad de la sociedad.

En ausencia de esta solución central no es posible el intercambio. Por ejemplo en el período 1 los jóvenes pudieran intercambiar con otros jóvenes o con los viejos. En el primer caso, no existe incentivo para intercambiar, ya los jóvenes no tienen ningún bien que los otros jóvenes pudieran desear. Con respecto a los viejos estos estarían interesados en los bienes que tienen los jóvenes, pero no tienen nada que les interese a los jóvenes. Los jóvenes quisieran intercambiar con las futuras generaciones pero estos no han nacido por lo que no se puede realizar el intercambio. Observe, que una solución a este problema sería un contrato entre las generaciones presentes y las futuras, pero es imposible ya que los habitantes de las generaciones futuras no han nacido.

El modelo de generaciones entrelazadas contiene un elemento de fricción que evita el que exista el intercambio sin costo, característico de una economía Walrasiana: la imposibilidad de intercambio entre las generaciones presentes y las futuras[5]. En este tipo de economía no ocurre la doble coincidencia de Jevons. La generación presente no tiene nada que le interese a las generaciones futuras, además de no coincidir en el tiempo.

Equilibrio con dinero

Considere ahora que además del bien de consumo existe otro bien que se le denomina dinero (M). Este bien tiene las características de que: i) su producción no implica el incurrir en costos, pero sólo el gobierno puede producirlo; ii) no se puede consumir; y, iii) no es una promesa para obtener alguna mercancía en el futuro. El dinero es aceptado como pago por el bien de consumo (y).

A cada persona joven se le dota con "y" unidades del bien de consumo. Además a los viejos (miembros de la generación cero) se les dota con M unidades de dinero. En el período t los jóvenes pueden intercambiar el bien "y" por dinero lo que le permitiría distribuir su consumo a través de su tiempo de vida. Por otro lado, los viejos para poder subsistir tienen que intercambiar dinero por el bien de consumo.

En esta economía el valor de dinero *fiat* surge debido a que los individuos necesitan intercambiar los bienes para asegurar su subsistencia. También se requiere que los agentes piensen que el intercambio continuará en el futuro. La función del dinero en este contexto es como acervo de valor de un período a otro.

Examinemos el equilibrio de la economía. Con los recursos descritos la restricción en el período uno sería:

$$C^{i}_{1,t} + V_t M_t \leq y \qquad (5)$$

donde V_t es el poder adquisitivo del dinero (el recíproco del nivel de precios)

[5]Otro tipo de fricción es la que existe en los modelos de las islas (separación en el espacio) de Lucas (1972) utilizado por Townsend (1980) para explicar la existencia del dinero y conocido como el *Turnpike Model.*

Esta restricción implica que los individuos de la generación 1 pueden consumir todos sus recursos o realizar intercambios por dinero para poder tener un nivel positivo de consumo cuando viejos, ya que en el segundo período de vida no reciben recursos. Esta transacción permitirá a los miembros de la generación cero tener algún nivel de consumo.

La restricción en el período 2, para miembros de la generación 1 es:

$$C^i_{2,t+1} \leq V_{t+1} M_t \qquad (6)$$

ó

$$M_t \geq (C^i_{2,t+1}/V_{t+1}) \qquad (6^1)$$

sustituyendo (6) en (5) tenemos:

$$C^i_{1,t} + [V_t / V_{t+1}] C^i_{2,t+1} \leq y \qquad (7)$$

La Gráfica 1 presenta el equilibrio en esta economía[6]. El equilibrio implica que existe una secuencia del precio de dinero $\{V_t\}$ que hace que los agentes jóvenes demanden todo el acervo de dinero de la economía en cada período.

Como se observa en esta Gráfica, de acuerdo a las preferencias de los individuos, estos escogen el nivel de consumo que tendrían en cada período. El nivel de consumo en el segundo período de vida corresponde a la demanda por dinero. Esta se define como la cantidad del bien de consumo que cada individuo intercambia por dinero, o la parte de su dotación que no consume cuando joven, $(y - C^i_{1t})$. Así que, la demanda total de dinero será $N_t (y - C^i_{1t})$. Por otro lado, si la oferta de dinero es M_t, en términos de bienes esta se puede expresar como $V_t M_t$, así que en equilibrio:

$$V_t M_t = N_t(y - C^i_{1t}) \quad \text{ó,}$$

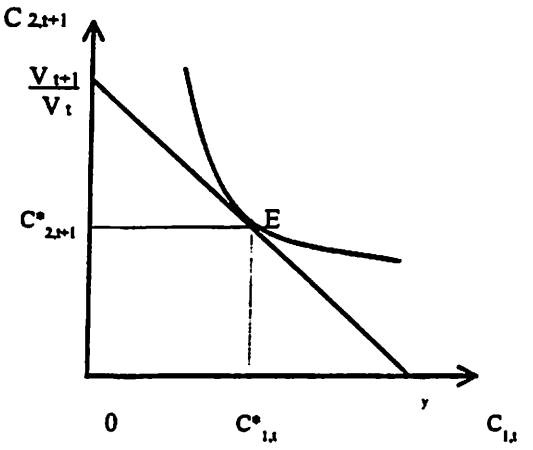
$$V_t = N_t(y - C^i_{1t}) / M_t$$

recordando que V_t es $1/P_t$ tenemos:

$$P_t = M_t / \{N_t(y - C^i_{1t})\},$$

lo que implica que en esta economía el nivel de precios es proporcional al acervo de dinero, o la teoría cuantitativa del dinero.

[6]Este equilibrio también pudiera ser descrito utilizando cálculo ver McCandles y Wallace (1991).



Gráfica 1: La maximización de la utilidad cuando existe dinero fiat

Resumen

Wallace (1980) plantea un asunto de suma importancia para la macroeconomía monetaria. Dadas las características de incorvertibilidad y la carencia de valor intrínseco del dinero *fiat* ¿De dónde proviene su valor? Como vimos en el MGE existe una fricción que evita el equilibrio Walrasiano y el dinero lubrica la maquinaria económica para eliminarla. Esta fricción hace el dinero externo tenga valor.

Sin embargo, en estos modelos el rol principal del dinero es como acumulador de valor, éste sirve para intercambiar bienes intertemporalmente pero no contemporáneamente. Esta función del dinero en los modelos de generaciones entrelazadas ha sido objeto de críticas, ya que cualquier otro activo podría realizar esta función del dinero, al menos si éste fuera lo suficientemente divisible para que todos los agentes los pudieran poseer. Por otro lado, una característica deseable de este modelo es que el dinero surge en forma endógena y no como una imposición exógena. El dinero se origina porque de otra forma no se puede realizar el intercambio en este tipo de economía.

IV. El dinero como memoria de las transacciones

La importancia de la información para el surgimiento del dinero es un asunto que ha sido reconocido por varios economistas desde hace algunas décadas, (Ostroy (1973), Lucas (1980), Townsend (1987,1989)). Sin embargo, es Kocherlakota en el artículo *Money is Memory* publicado en el Journal of Economic Theory en 1998, quien plantea este asunto en una forma directa y explora sus implicaciones en distintas economías. Kocherlakota afirma que el añadir dinero a la economía aumenta el conjunto de asignaciones disponibles (posibilidades) en la economía. En ese sentido el dinero es una innovación tecnológica.

El dinero amplía las posibilidades de transacciones al eliminar el problema de doble coincidencia. No obstante, el dinero contrario a otros adelantos tecnológicos no tiene valor intrínseco. De acuerdo a este autor, la función del dinero es llevar un récord de las transacciones realizadas en la economía.

Si no existiera dinero en la sociedad, una forma de realizar los intercambios sería por medio de regalos. El individuo "i" estaría dispuesto a hacerle un regalo al individuo "j", si en el futuro recibiera un regalo de éste. Si "i" no recibiera un regalo de "j" entonces no haría el regalo. Si en la economía existieran solamente dos individuos sería sencillo llevar récord de los regalos que se realizan y por tanto el intercambio. Al existir un gran número de individuos en la sociedad sería necesario llevar una contabilidad de todos los regalos que se hacen en la economía, para poder realizar los intercambios futuros. De existir una forma no costosa de llevar la historia de las transacciones no haría falta el dinero.

Kocherlakota afirma que las asignaciones de una economía monetaria son las mismas que en una economía de *regalos* si existe una memoria social sobre las transacciones entre individuos. En este escenario los individuos pudieran diseñar estrategias para hacer regalos compatibles con los resultados de una economía monetaria.

En una economía de regalos, cada vez que un agente regala el bien de consumo aumenta su balance de regalos. En una economía monetaria cada vez que el individuo se desprende de unidades de consumo recibe dinero. La diferencia entre estas economías es que en la economía de regalos se tiene información sobre todos los intercambios y no existe dinero. Así que se pudiera concluir que el dinero constituye un mecanismo de memoria social sobre la naturaleza de los intercambios.

Este planeamiento de Kocherlakota puede ser examinado tanto en los modelos de generaciones entrelazadas como en los modelos de búsqueda.

Modelo de generaciones entrelazadas

Considere el modelo de generaciones entrelazadas descrito en la sección anterior, pero suponga ahora que al momento de realizar el intercambio (entre los jóvenes y los viejos) los agentes en vez de utilizar dinero participan en un juego en que se regalan unos a otros. En este ambiente en el período "t" los agentes jóvenes transfieren una cantidad del bien de consumo a los viejos (que no tienen dotación del mismo). Definamos estas transferencias del agente joven "j" al agente viejo "i" en el período t como τ_t^{ji}. Presuma, también, que la historia de estas transferencias en el período "t+1", puede representarse como la secuencia $\{\{\tau_s^{ji}\}_{s=1}^{t}\}_{j,i}^{N}$, y que es conocida por todos los agentes en ese período. Esto significa que todos los intercambios en la economía en cada período son de conocimiento público al inicio del próximo período[7].

[7]Kocherlakota y Wallace (1998) examinan el efecto de rezagos en la información sobre la escenciabilidad

Un aspecto importante en esta teoría es como motivar a los agentes jóvenes a transferir bienes a los viejos en cada período. Suponga que en cada período los agentes viejos se clasifican en dos grupos: se les denomina B (buenos) si transfirieron parte del bien de consumo (y) en el período anterior (cuando jóvenes); y, como M (malos) si no realizaron tal transferencia[8].

¿Cómo se realiza el intercambio en este ambiente? Los agentes jóvenes tienen disponibles las siguientes estrategias en el juego de los regalos:

i. Si un agente viejo se le denomina como B, entonces el agente joven le transfiere parte de su bien de consumo. De no hacer esto, sería considerado como M en el próximo período.

ii. Si un agente viejo ha sido denominado como M entonces el joven no le hace el regalo.

Observe, que no existe incentivo para transferir el bien de consumo a los agentes denominados como M, ya que esto pudiera motivar la conducta exhibida por este tipo de agente (no transferir parte del bien de consumo a los viejos), e implicar que los agentes jóvenes no recibieran el bien de consumo en el futuro. En esta clase de economía el que los jóvenes no transfieran consumo a los viejos es castigado por la sociedad con la autarquía.

El hecho de que los agentes económicos quieran distribuir su consumo a través del tiempo asegura que estas estrategias sean óptimas. Esto es:

$$U(C_{.t},0) \leq U(C_{,t},C_{t+1})$$

En una economía de generaciones entrelazadas se puede lograr el equilibrio si el dinero es reemplazado por la historia de las transacciones, porque implica que los agentes cumplirán el contrato social de transferir consumo a los viejos, ya que esta acción es cónsona con su objetivo de maximizar la función de preferencias intertemporal. Por tanto, cualquier tipo de tecnología que cumpla el propósito de llevar récords de las transacciones pudiera sustituir al dinero.

El Modelo de Búsqueda

Los MGE tienen el problema de que no permiten examinar el intercambio en los agentes de una misma generación, esto es superado en los modelos de búsqueda (*search*). Estos modelos comenzaron ha utilizarse para examinar el rol del dinero en la economía por Kiyotaki y Wright (1989, 1991 y 1993). Los modelos planteados en esos trabajos son mucho más generales del que se examina aquí.

---

del dinero.

[8]Esta información está disponible en en $\{\{\tau_s^{ji}\}^t_{s=1}\}^N_{j,i}$.

El ambiente[9]

Considere una economía, habitada por un número infinito de individuos que viven para siempre, con las siguientes características:

i. Existen tres[10] tipos de agentes que difieren en términos de sus preferencias y las tecnologías que poseen. Estos se identifican como del tipo "i", "i + 1" e "i + 2"

ii. Existen tres tipos de bienes perecederos e indivisibles en la economía.

iii. En cada período los agentes del tipo "i + s" (s=0,1,2) se les dota con una unidad del bien "i + s"[11] en cuál pueden intercambiar.

iv. Los agentes del tipo "i + s" en cada período experimentan una unidad de utilidad si consumen el bien "i + s"+1. Estos no reciben utilidad si consumen otro tipo de bien.[12]

v. El objetivo de los agentes económicos es maximizar el valor esperado de su función de utilidad a través del tiempo. Estos utilizan el factor de descuento β.

vi. En cada período los agentes se encuentran en forma aleatoria[13] en pares, y pueden intercambiar o transferir bienes unos a otros.

vii. Para poder realizar cualquier intercambio los agentes deben perder $c(t) < 1$ unidades de utilidad (pudiera ser el costo de transportación).

Esta economía ficticia tiene algunas características deseables para examinar el rol del dinero en la economía. Primero, recoge el problema de doble coincidencia de Jevons. En segundo lugar, el que exista un número infinito de agentes hace que la probabilidad de que los individuos se encuentren dos veces sea prácticamente cero, lo que evita los arreglos de crédito.

---

[9]Esta discusión se basa en Kocherlakota (1998).

[10]Tres es el número mínimo de agentes que se necesita para garantizar que no ocurra siempre la doble coincidencia.

[11]Esto es cada agente se les identifica por el bien que poseen.

[12]Una modificación a este modelo es presumir que existe otro bien que se puede consumir pero no intercambiar y que produce menos utilidad que el bien que se intercambia, ver Ritter (1995). Esto complica el análisis y no arroja luz al punto examinado.

[13]Muchos modelos usan la distribución Poisson.

En este ambiente económico es eficiente que el tipo de agente "i + 1" le transfiera consumo al agente "i" cada vez que se encuentren, ya que la pérdida en utilidad de los primeros ($c(t)<1$) es compensada por el incremento en la utilidad de los últimos (1). Sin embargo, el problema es cómo hacer que el intercambio se efectúe, es decir como hacer que el agente "i + 1" incurra en el costo de transportación.

El uso de dinero

Kiyotaki y Randall (1991,1993) demuestran que el dinero fiat resuelve este problema. Para esto añaden dos elementos al modelo planteado:

viii. la mitad de los agentes de cada tipo se les dota con una unidad de dinero;

ix. cada agente no puede mantener más de una unidad de dinero en cada período. Suponen, además, que el dinero se intercambia por el bien de consumo de uno a uno, por lo que los precios son exógenos.

El estado de equilibrio implica ahora que los agentes del tipo "i" que tienen dinero intercambian éste por el bien de consumo con los agentes del tipo "i + 1", que no tienen dinero, cada vez que se encuentran. Este último tipo de agente está dispuesto a aceptar el dinero (intrínsecamente sin valor) porque pueden intercambiar éste por el bien de consumo con los agentes "i + 2" que no tienen dinero. Sin embargo, este equilibrio existe solamente si los agentes están dispuestos a perder las $c(t)$ unidades de utilidad por las que obtendrán en el futuro.

¿Cuál es la probabilidad de que un agente particular en cualquier momento pueda intercambiar dinero por el bien de consumo que le interesa? Recuerde que cada uno de los tres tipos de agentes originales puede hacer intercambios solamente con un tipo de agente, pero al dotar solamente a la mitad de cada tipo agente con dinero se generan seis tipos de agentes, así que esta probabilidad es un sexto. Con esta probabilidad en mente, y definiendo U_m como la utilidad de por vida de los agentes que tienen dinero (los compradores), y U_{nm} como la utilidad de por vida de los que no poseen dinero (los vendedores), se puede describir el equilibrio en esta economía como[14]:

$$U_m = \{1/6(1+\$U_{nm})\} + \{5/6(\$U_m)\} \tag{8}$$

$$U_{nm} = \{1/6(c(t)+\$U_m)\} + \{5/6(\$U_{nm})\} \tag{9}$$

[14]Estas son las ecuaciones de Bellman para este problema Ver Ritter (1995) y Sargent (1987) página 71 para su derivación.

La ecuación (8) implica que el agente que tiene dinero con probabilidad 5/6 mantendrá el mismo y no obtendrá el bien de consumo y con probabilidad de 1/6 encontrará alguien con quien intercambiar su consumo. Recuerde que cada agente tiene solamente una unidad de dinero por período y recibe una unidad de utilidad cuando intercambia éste por el bien de consumo. De darse esta situación a está unidad de utilidad es necesario sumarle la utilidad que recibirá el resto de su vida cuyo valor descontado es βU_{nm}.

La ecuación (9) tiene un significado análogo para los individuos que no poseen dinero.

Los valores de U_{nm} y U_m deben satisfacer la siguientes condiciones:

$$-c(t)+\beta U_m \; \beta U_{nm} \tag{10}$$

$$1+\beta U_{nm} \geq \beta U_m \tag{11}$$

La condición establecida en la ecuación (10) es necesaria para que los agentes sin dinero realicen el intercambio, mientras que la (11) expresa los mismo para los agentes que poseen dinero.

Como vemos estos modelos de búsqueda captan la razón por la cual los individuos demandan dinero de acuerdo a Jevons, y el dinero se genera endógenamente.

El modelo con la historia de las transacciones

Presuma ahora que cada vez que los agentes se encuentran deciden a la vez, pero en forma independiente, transferir o no el bien de consumo al otro agente. Además, que se lleva un récord de está transacción como parte de la historia de cada individuo. En este ambiente económico, como en el modelo de generaciones entrelazadas, la estrategia consiste en parear el conjunto de la historia con las alternativas de intercambio. Comencemos redefiniendo ahora los individuos del tipo B como aquellos que originalmente tienen dinero (compradores) y M como los que no tienen dinero (vendedores).

Bajo esta situación los agentes económicos pueden ejecutar las siguientes estrategias:

i. En cualquier período que el agente del tipo "i + 1" denominado como M se encuentre con un agente tipo "i" denominado como B, el primero le transfiere su bien de consumo al último. Luego del intercambio el agente "i + 1" es denominado B y el "i" se denomina M.

ii. No se realiza el intercambio en el encuentro.

En este paradigma es importante observar que la forma en que se denomine a un agente (B o M) depende de la historia de todas las transacciones que se han llevado a cabo en la economía, o base de si ha transferido o no el bien de consumo en los encuentros.

En esta economía es preferible ser identificado como B que ser denominado M. Un agente que se denomina como B no tiene que sacrificar parte de su bien de consumo (c(t)) para intercambiar con otro individuo. Por otro lado, si el agente se denomina como M, dado que el equilibrio implica que $-c(t)+\beta U_m \; \beta U_{nm}$, estará motivado a realizar el intercambio. Por tanto, el equilibrio con dinero es exactamente el mismo que el equilibrio con un registro de las transacciones pasadas.

El dinero en estos modelos existe porque la información de las transferencias de los agentes económicos es privada, mientras que la historia del gobierno es conocida. Esto hace que el gobierno tenga credibilidad. Sin embargo, ésta se perdería si el gobierno quisiera explotar el señoreaje hasta el punto en que el dinero perdiera su valor (v_t=0).

Es evidente, de la discusión de las páginas anteriores, que los modelos de búsqueda parecen ser una buena alternativa para examinar el rol del dinero en la economía. Sin embargo, es importante preguntarse si estos modelos son apropiados para examinar asuntos como la inflación, dinero interno; y, políticas económicas, que son primordiales en teoría monetaria.

Trejos y Wright (1993) modifican este modelo de forma tal que logran que los precios se formen internamente y por consiguiente permite el análisis de política monetaria. Sin embargo, no examinan el rol del dinero como adelanto tecnológico.

Por otro lado, Cavalcanti y Wallace (CW) (1999a y 1999b) analizan el dinero interno es estos modelos manteniendo el supuesto de que el rol del dinero es mantener un récord de los intercambios. La diferencia entre los artículos en que en el primero se genera sólo dinero interno, mientras que en el segundo se añade dinero externo.

Para generar el dinero interno CW eliminan el supuesto de que la historia de intercambio es información privada, y dividen la población en dos grupos. El primer grupo tiene historias conocidas y se le denomina banqueros, para el otro grupo la historia no es conocida y se identifican como no banqueros. El ambiente económico es el mismo de los modelos de búsqueda excepto que ahora: i. todos los agentes tienen la tecnología para crear dinero interno; ii. sólo la historia de los banqueros es conocida.

Esta modificación en el modelo es suficiente para explicar por qué los bancos pueden emitir dinero interno, y no los demás miembros de la sociedad. Otros trabajos sobre este tema lo son, Willianson y Wright (1994), y Willianson (1999).

Resumen

En los dos tipos de economías ficticias discutidas en esta sección la sustitución de dinero por las historia de las transacciones no afecta el equilibrio de la economía. Lo que pudiera llevar a pensar que más importante que las funciones de medio de transacción, unidad de contabilidad y acervo de valor del dinero, es el llevar un récord de las transacciones de la economía. Cualquier otro tipo de adelanto tecnológico que sirva para estos propósitos pudiera muy bien sustituir al dinero al menos en el tipo de economía examinadas en esta sección.

V. La visión institucionalista

Los modelos de dinero discutidas hasta ahora no pretenden ser teorías evolucionistas sobre su origen, sino teorías endógenas de las razones para que éste tenga un valor positivo en equilibrio. Sin embargo, el estudio histórico del origen del dinero pudiera aclarar algunos puntos dentro de la teoría del dinero.

Randall Wray (1993) en el artículo The Origins of Money and the Development of the Moderm Financial System publicado por The Jerome Levy Economics Institute, cuestiona la teoría sobre el origen del dinero que todos conocemos y que aparece en los textos de moneda y banca. Esta implica que en términos cronológicos primero aparece el intercambio por medio de trueque, luego los mercados y entonces el dinero. Sin embargo, de acuerdo a Wray los primeros intercambios ocurren entre artículos sin valor y no tenían el objetivo de diversificar consumo, sino que eran actos para estrechar relaciones sociales. Por tanto, estos intercambios no podían propiciar el surgimiento de los mercados.

El otro punto principal levantado por ese autor es que desde de la perspectiva histórica el dinero apareció en las sociedades primitivas como unidad de contabilidad y no como medio de intercambio, como es planteado en los modelos monetarios discutidos.

De acuerdo a Wray el advenimiento de la propiedad privada tuvo el efecto de que por primera vez los miembros de la sociedad tuvieran que preocuparse por su subsistencia. La existencia de la propiedad común aseguraba que el individuo no tenía que preocuparse por la satisfacción de sus necesidades. Sin embargo, bajo el régimen de propiedad privada algunos individuos tenían que tomar prestado para poder subsistir. A medida que estos prestamos se generalizaron fue necesario desarrollar una medida estándar para cumplir con el pago de los mismos. Por lo que surgió el trigo como la medida de la deuda, éste fue sustituido por la cebada que tiene la característica de que su peso no se altera a través del tiempo y luego surgen los metales. Estas mercancías servían como unidad de contabilidad para medir la deuda.

La aparición del dinero crediticio hace que el mismo comience a circular a terceras personas y asume las funciones de medio de intercambio y acervo de valor. Por tanto, la función de unidad de cuenta antecede la función de medio de intercambio del dinero. Evidencia para este planteamiento es ofrecida por Einaudi (1953) quien analiza lo que se conoce como "dinero fantasma", "dinero imaginario" o "moneda numeraria", que coexistía con otras monedas que se usaban para realizar las transacciones en Europa.

Einaudi menciona que este tipo de dinero existió desde el siglo 16 hasta el siglo 18 en ese continente. Un ejemplo fue la "libra" que se utilizaba en Europa y nunca cambiaba de valor. Este dinero fantasma nunca se acuñaba por lo que no podía cumplir la función de medio de intercambio, sino que servía como medida de valor social. Así que, era la unidad para utilizada para medir las deudas y para determinar la tasas de intercambio entre las distintas monedas que circulaban.

Dos planteamientos primordiales del artículo de Wray son: que el requisito para la existencia del dinero es el desarrollo de la propiedad privada, y que su función original fue como unidad de cuenta.

IV. Comentarios finales

El construir un modelo de equilibrio general en que el dinero aparece endógenamente, sin la necesidad de imposiciones externas es uno de los principales puntos en la agenda de investigación actual de los economistas monetarios. Como se examinó la incorporación del dinero en un modelo de equilibrio general requiere de alguna fricción que evite la eficiencia del equilibrio. Tres tipos de fricciones que explican la presencia del dinero *fiat* que han aparecido en la literatura de economía monetaria son: problemas intertemporales, como en los MGE no puede negociar con quién no ha nacido; problemas de ubicación, la dispersión espacial evita el intercambio; problemas de información como Kocherlakota (1998).

Dos de los modelos discutidos en este trabajo que parecen ser alternativas aceptables como modelos de las economías monetarias son los modelos de generaciones entrelazadas, y los modelos de búsqueda.

Los primeros confrontan la limitación de que el intercambio ocurre solamente a través del tiempo y que cada período corresponde a la mitad de la vida de los agentes económicos. En estos modelos la función principal del dinero es como acumulador de valor situación que no sería muy crítica si los períodos fueran definidos como lapsos más pequeños de tiempo. Sin duda una función principal del dinero es permitir la posposición del consumo, ya que en el intercambio de trueque se obliga al que ofrece un producto que demande otro en el mismo período, aunque esa no fuera su intención.

Los modelos de búsqueda, por otra parte, recogen muy bien la función de medio de intercambio del dinero y son unos de los más utilizados en las investigaciones de teoría monetaria.

Es importante notar que los modelos de búsqueda y de generaciones entrelazadas recogen muy bien el rol informativo del dinero como ha sido planteado por Kocherlakota (1998). Si en la economía existiera información completa sobre el comportamiento crediticio de los agentes no haría falta el dinero externo, al realizar el intercambio, bajo esta situación, cada individuo podría acuñar dinero interno (como en Cavalcanti y Wallace (1999)) y tendría incentivos para cumplir con el contrato implícito. Una forma de resolver este problema de información sin la necesidad de dinero sería que algún ente omnisciente lleve un libro de contabilidad sobre los intercambios, y le haga llegar esta información a los agentes económicos. Así que, el dinero externo es esencial solamente si los agentes económicos no tienen información perfecta sobre los intercambios.

Este tipo de planteamiento de Kocherlakota implica que las funciones del dinero como unidad de cuenta (que según Wray es la razón histórica para el surgimiento del dinero) medio de intercambio y acervo de valor[15] no tienen relevancia alguna. Además, sugiere que el rol de la política monetaria es hacer que el dinero cumpla su rol de "memoria social" lo más eficientemente posible.

Referencias

Cavalcanti, Ricardo de O. y Neil Wallace, (1999), *Inside and Outside Money as Alternative Media of Exchange*, Journal of Money Credit and Banking, 31, 443-457.

Clower Robert W. (1967), *A Reconsideration of Microfoundations of Monetary Theory en Money and Markets: Esaays by Robert Clower*, editado por Donald A. Walker, Cambridge University Press, 81-89.

Einaudi, Luigi, (1953), *The Theory of Imaginary Money from Charlemagne to the French Revolution*, aparecido en Enterprise and Secular Change: Reading in Economic History, editado por Fredderic C. Lane y Jelle C. Riemersma, Inwing.

Engineer Merwan y Dan Bernhardt (1991), *Money, Barter, and the Optimality of Legal Resticctions*, Journal of Political Economy, 99, 743-773.

Hansen Bent (1970), A Survey of General Equilibrium System, McGraw-Hill.

[15]Función que es muy pobremente ejecutada por el dinero. De hecho la sociedad no puede transferir riqueza de un período a otro utilizando dinero.

Kiyotaki, Nobuhiro y Randall Wright, (1991), *A Contribution to the Pure Theory of Money*, Journal of Economic Theory, 53, 215-35.

Kiyotaki, Nobuhiro y Randall Wright, (1993), *A Search-Theoretic Approach to Monetary Economics*, American Economics Review, 83, 63-77.

Kocherlakota, Narayama R y Neil Wallace (1998), *Incomplete Record-Keeping and Optimal Payment Arrangement*, Journal of Economic Theory, (1998), 81, 271-288.

Kocherlakota, Narayama R. (1998), *Money is Memory*, Journal of Economic Theory, 81, 132-251.

Li, Victor E. (1997), *The Efficiency of Monetary Exchange in Search Equilibrium* Journal of Money Credit and Banking, 29, 61-73.

Lucas Robert, (1980), *Equilibrium in Pure Currency Economy*, en Models of Monetary Economics, editado por John H. Kareken y Neil Wallace, 131-146.

Lucas Robert, (1987), Models of Business Cycles, Basil Blackwell

Lucas Robert y Nancy Stokey (1987), *Money and Interest in a Cash in Advance Economy*, Econometrica, 55 491-514.

Marquis, Milton H. y Kevin L. Refflett (1994), *New Technology Spillovers into the Payment System* Economic Journal, 104, 1123-38.

McCandles, George T. Jr. y Neil Wallace, (1991), Introduction to Dynamic Macroeconomic Theory: An Overlapping Generations Approach, Harvard University Press.

Ostroy, Joseph M, (1973), *The Informational Efficiency of Monetary Exchange*, American Economics Review, 63, 597-610.

Patinkin, Don (1965), Money, Interest and Prices, Harper and Row.

Ritter, Joseph A. (1995) *The Transition from Barter to Fiat Money*, American Economic Review, 85, 134-149.

Samuelson, Paul A. (1958), *An Exact Consuption-Loan of Interest with or without the Social Contrivance of Money* Journal of Political Economy, 66, 467-82.

Sargent, Thomas J. (1987), Dynamic Macroeconomic Theory, Harvard University Press.

Sidrauski, Miguel (1967) *Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy* American Economic Review , 57, 534-544.

Townsend, Robert M, (1980), *Models of Money with Spatially Separated Agents* en Models of Monetary Economics, editado por John H. Kareken y Neil Wallace, 265-303.

Townsend, Robert M, (1987) *Economics Organization with Limited Communication*, American Economic Review, 77, 954-71.

Townsend, Robert M, (1989), *Currency and Credit in a Private Information Economy*, Journal of Political Economy, 97, 1323-44.

Trejos Alberto y Randall Wright (1993), *Search, Barganing, Money, and Prices: Recent Results and Policy Implications*, Journal of Money Credit and Banking, 23, 558-576.

Wallace Neil, (1980) *The Overlapping Generations Models of Fiat Money*, en Models of Monetary Economics, editado por John H. Kareken y Neil Wallace, 743-773.

Wallace Neil, (1997), *Absence of Double Coincidence Models of Money*; A Progress Report, Federal Reserve Bank of Minneapolis, primavera, 2-21.

Wallace Neil, (1998) *A Dictum for Monetary Theory*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, primavera, 20-26.

Willianson Stephen D y Randall Wrigth (1994), *Barter and Monetary Exchange Under Private Information* American Economic Review, 84, 104-123.

Willianson Stephen D. (1999), *Private Money* Journal of Money Credit and Banking, 31, 469-491

Wray Randall L. (1993), *The Origins of Money and the Development of the Modern Financial System*. The Jerome Levy Economics Institute of Bard College and the University of Denver.